



JAPANESE

[JP,2000-224665,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART TECHNICAL PROBLEM
MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The step which is an approach for choosing one from coding/modulation technique of k in a transmitter, and measures (a) channel quality index (CQM), (b) The step which chooses one from coding/modulation technique of said k as a function of measured CQM, (c) The step which calculates block count B required to transmit the data D of the amount given using selected coding/modulation technique, (d) Approach characterized by having the step which chooses coding/modulation technique which will transmit the data packet group D with the block of B using strongest coding/modulation technique.

[Claim 2] Said step D is an approach according to claim 1 characterized by having the step which calculates the block count required to transmit Data D to each of other coding / modulation technique which gives protection higher than selected coding/modulation technique, respectively.

[Claim 3] Said transmitter is an approach according to claim 1 characterized by being a wireless transmitter.

[Claim 4] (a) It is the transmitter characterized by being the receiving circuit used for measuring a channel quality index (CQM), and the transmitter which has one processor to choose from coding/modulation technique of k in order to use for transmission of (b) amount-of-data D, and said processor B choosing one from coding/modulation technique of said k as a function of measured amount-of-data D which CQM(s) and transmits.

[Claim 5] Said transmitter is equipment according to claim 4 characterized by transmitting the fixed-length block with which each block consists of a data bit and a parity bit.

[Claim 6] A transmitter is equipment according to claim 4 characterized by being a wireless transmitter.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to a wireless system about a communication link.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many today's wireless data networks transmit data between a base station and a mobile with a series of fixed-length physical layer blocks (it is only called "a block"). Each block consists of many payload bits and parity bits. They are generated by the forward error correction code (coding) method. Generally, if the parity bit per block is increased, the number of the airing errors which can be detected and corrected can be increased.

[0003] However, if the number of the parity bits per block is increased, the number of clearly available payload bits will become fewer. Therefore, a wireless data network like a general packet radio service (GPRS) network uses two or more coding methods for transmitting data on an air link. If the signal opposite sound ratio (SNR) which received is high, an air link bit error rate will become low. Protection with a coding method suitable as a result with few parity bits is given in many cases. Coding "strong" against protecting data to an air link error if SNR is low is needed. Strong coding adds many parity bits with each block.

[0004] The error performance of a cellular air link changes as a mobile moves in the inside of a cel. In order to use an air link most effectively, according to change of the quality of a cellular air link, a coding method is chosen dynamically. A current coding method selection algorithm is the function of a channel quality index (CQM). CQM is the function of for example, a software bit thru/or software symbol information, a block or bit error rate evaluation, receiving signal strength, and/or a subcarrier pair interference ratio (C/I).

[0005] For example, about C/I in the given coding method, the part of transmission which generates a block error will decrease, if the C/I value of an input signal increases. silverfish — if rhe SHON thru/or an analysis technique are used, a payload bit can evaluate the rate which had the air link top carried as a function of C/I. When throughput pair C / I curve is plotted to all available coding methods in a wireless data network, the value of C/I advantageous to changing a coding method is shown.

[0006] The plot of throughput C/I to three coding methods I, II, and III is shown in drawing 1 . The coding method I is the strongest and its coding method III is the weakest. In a transmitter, hard coding of the C/I change point is often carried out. Based on C / I measurement, a transmitter changes to the coding method which gives the best performance (the highest throughput / lowest delay) on the evaluated receiving C/I level.

[0007] The similar selecting technic is used in an alien system like en HANSUDO GPRS and the North America TDMA packet data channel. For example, in order to realize the same trade-off to changing C/I in addition to this instead of a channel-coding rate, there are some which change a modulation technique (signal Constellation size). Therefore, in the North America TDMA packet data channel, a channel-coding rate is fixed (five sixths) and a modulation technique is changed between 4 level (DQPSK) and 8 level (KOHIRENTO 8PSK) (it is extensible up to 16 level (not yet specified)).

[0008] In this case, if three formats I, II, and III are considered to be three modulation techniques, a trade-off of the same performance as a thing as shown in drawing 1 will be applied. (In this specification, "coding/modulation technique" means both the coding method used for transmitting a signal a modulation technique coding and a modulation technique.)

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] We observed that choosing coding/modulation technique only based on CQM (for example, C/I) used no empty bandwidths in a block advantageously. Therefore, the direction of data is not maximized to the specific block. For example, a payload bit is always sent by the collected block count. The transmitter which wants the payload of 1 byte to be sent must not be concerned with which coding / modulator method are used, but must send 1 block. However, if selection of coding/modulation technique is due only to CQM, coding/modulation technique with few parity bits are not concerned, and will be used for an empty bandwidth being available in a block. If it uses coding with few parity bits as a result, the level of data protection will become low and, as for a deployment, an air link will become impossible.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Coding/modulation selection method by this invention takes into consideration the amount of the payload bit sent with CQM measurement and a block. As a result, strongest coding/modulation technique can be used to the amount of the given payload bit.

[0011] In one example, in case a transmitter transmits data on a wireless data network, one of coding/modulation techniques of k is used for it. A transmitter chooses coding / modulation technique C as a function of C / I measurement first. Then, a transmitter calculates block count B required to transmit the data packet group D using coding / modulation technique C .

Moreover, a transmitter calculates the block count required to transmit the data packet group D from selected coding / modulation technique C to each strong coding/modulation technique.

[0012] Finally a transmitter chooses coding/modulation technique which transmits the data packet group D in B blocks using strongest coding/modulation technique. As a result, each block is transmitted using strongest available coding/modulation technique. Therefore, retransmission of message decreases, packet transmitting delay becomes low, and fluctuation decreases and can realize the maximum throughput now highly.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The block diagram of the wireless transmitter part according to the principle of this invention is shown in drawing 2. Other than the concept of this invention, the element in drawing 2 is common knowledge, and is not explained to a detail. The remaining part of a wireless system like [similarly] other parts (not shown) of a corresponding receiver or a transmitter is common knowledge, and is not explained to a detail.

[0014] The transmitter part 100 is equipped with a receiver 105, a controller 110, the transmitter buffer 115, and a transmitter 120. A receiver 105 processes the received radio signal and gives the measured value thru/or the data evaluated and recovered of C/I with a signal 106. (In this specification, a signal means all of many methods of giving signaling information.) For example, this is given according to a software register, or the serial or parallel signalling channel of a hard wire, when a receiver 105 is some of separate ICs or controllers 110.

[0015] A controller 110 is a storing program control microprocessor which has memory (not shown), and receives the signal 116 which expresses with a transmission buffer 115 amount-of-data D which is pending status for transmission, and C /measured I . According to the principle of this invention, a controller 110 chooses coding/modulation technique from available coding / modulation technique of k (each coding/modulation technique give error protection of a different amount) so that Data D may be transmitted using the greatest available protection to measurement C/I and Data D with which selected coding/modulation technique were given, so that it may state to a detail in the bottom. A controller 110 controls a transmitter 120, in order to transmit Data D using selected coding/modulation technique.

[0016] In drawing 3, the flow chart of an approach using the principle of this invention used by the controller 110 was shown. 105 measures thru/or estimates C/I (210). coding / modulation

technique C which makes max the throughput in C/I measured using the technique of the conventional technique ($k=3$ [for example,] -- selection according to throughput pair C / I curve similar to what was shown in drawing 1 to available coding/modulation technique is performed) (from available coding/modulation technique of k) are chosen using C/I (215) measured by the controller 110.

[0017] If coding / modulation technique C is chosen, a controller 110 will determine the number of the physical layer blocks B required to transmit the set of a data packet which expresses amount-of-data D with selected coding / modulation technique C (220). A controller 110 determines strongest coding / modulation-technique C* of the available coding/modulation techniques of k which transmits Data D again using several B of the same physical layer block (225). A controller 110 controls a transmitter 120, in order to transmit the packet which waits for transmission using coding / modulation-technique C*.

[0018] In a GPRS network, we have recognized that a TCP (transmission control protocol) bitter taste no ledge MENTO (acknowledge) packet (after native TCP/IP header compression is applied by GPRS) is settled in one physical layer block to all four coding / modulation techniques which are used in GPRS. it often comes out of a TCP bitter taste no ledge packet to constitute most data packets which have a GPRS network top carried. Most Internet packets will actually be settled to the GPRS air link block of 1 or 2. For example, the Internet backbone measurement shows that the die length of the abbreviation one half of a packet is die length of 64 bytes or less. Therefore, if the principle of this invention is used for a GPRS network, effectiveness can be improved to the part of TCP/IP traffic and a re-baud transmission rate can be lowered.

[0019] In this specification, although discrete functional block (for example, transmission buffer 115) showed the principle of this invention, any function of these blocks is realizable by the processor thru/or processing circuit (for example, a digital signal processor, a discrete circuit element, IC) of 1 or plurality programmed appropriately. Moreover, any CQM can be used although the principle of this invention was explained in relation to C/I.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention] Especially this invention relates to a wireless system about a communication link.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] Many today's wireless data networks transmit data between a base station and a mobile with a series of fixed-length physical layer blocks (it is only called "a block"). Each block consists of many payload bits and parity bits. They are generated by the forward error correction code (coding) method. Generally, if the parity bit per block is increased, the number of the airing errors which can be detected and corrected can be increased.

[0003] However, if the number of the parity bits per block is increased, the number of clearly available payload bits will become fewer. Therefore, a wireless data network like a general packet radio service (GPRS) network uses two or more coding methods for transmitting data on an air link. If the signal opposite sound ratio (SNR) which received is high, an air link bit error rate will become low. Protection with a coding method suitable as a result with few parity bits is given in many cases. Coding "strong" against protecting data to an air link error if SNR is low is needed. Strong coding adds many parity bits with each block.

[0004] The error performance of a cellular air link changes as a mobile moves in the inside of a cel. In order to use an air link most effectively, according to change of the quality of a cellular air link, a coding method is chosen dynamically. A current coding method selection algorithm is the function of a channel quality index (CQM). CQM is the function of for example, a software bit thru/or software symbol information, a block or bit error rate evaluation, receiving signal strength, and/or a subcarrier pair interference ratio (C/I).

[0005] For example, about C/I in the given coding method, the part of transmission which generates a block error will decrease, if the C/I value of an input signal increases. silverfish — if the SHON thru/or an analysis technique are used, a payload bit can evaluate the rate which had the air link top carried as a function of C/I. When throughput pair C / I curve is plotted to all available coding methods in a wireless data network, the value of C/I advantageous to changing a coding method is shown.

[0006] The plot of throughput C/I to three coding methods I, II, and III is shown in drawing 1. The coding method I is the strongest and its coding method III is the weakest. In a transmitter, hard coding of the C/I change point is often carried out. Based on C/I measurement, a transmitter changes to the coding method which gives the best performance (the highest throughput / lowest delay) on the evaluated receiving C/I level.

[0007] The similar selecting technic is used in an alien system like en HANSUDO GPRS and the North America TDMA packet data channel. For example, in order to realize the same trade-off to changing C/I in addition to this instead of a channel-coding rate, there are some which change a modulation technique (signal Constellation size). Therefore, in the North America TDMA packet data channel, a channel-coding rate is fixed (five sixths) and a modulation technique is changed between 4 level (DQPSK) and 8 level (KOHIRENTO 8PSK) (it is extensible up to 16 level (not yet specified)).

[0008] In this case, if three formats I, II, and III are considered to be three modulation techniques, a trade-off of the same performance as a thing as shown in drawing 1 will be applied. (In this specification, "coding/modulation technique" means both the coding method used for transmitting a signal a modulation technique coding and a modulation technique.)

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] We observed that choosing coding/modulation technique only based on CQM (for example, C/I) used no empty bandwidths in a block advantageously. Therefore, the direction of data is not maximized to the specific block. For example, a payload bit is always sent by the collected block count. The transmitter which wants the payload of 1 byte to be sent must not be concerned with which coding / modulator method are used, but must send 1 block. However, if selection of coding/modulation technique is due only to CQM, coding/modulation technique with few parity bits are not concerned, and will be used for an empty bandwidth being available in a block. If it uses coding with few parity bits as a result, the level of data protection will become low and, as for a deployment, an air link will become impossible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] Coding/modulation selection method by this invention takes into consideration the amount of the payload bit sent with CQM measurement and a block. As a result, strongest coding/modulation technique can be used to the amount of the given payload bit.

[0011] In one example, in case a transmitter transmits data on a wireless data network, one of coding/modulation techniques of k is used for it. A transmitter chooses coding / modulation technique C as a function of C / I measurement first. Then, a transmitter calculates block count B required to transmit the data packet group D using coding / modulation technique C . Moreover, a transmitter calculates the block count required to transmit the data packet group D from selected coding / modulation technique C to each strong coding/modulation technique.

[0012] Finally a transmitter chooses coding/modulation technique which transmits the data packet group D in B blocks using strongest coding/modulation technique. As a result, each block is transmitted using strongest available coding/modulation technique. Therefore, retransmission of message decreases, packet transmitting delay becomes low, and fluctuation decreases and can realize the maximum throughput now highly.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The block diagram of the wireless transmitter part according to the principle of this invention is shown in drawing 2. Other than the concept of this invention, the element in drawing 2 is common knowledge, and is not explained to a detail. The remaining part of a wireless system like [similarly] other parts (not shown) of a corresponding receiver or a transmitter is common knowledge, and is not explained to a detail.

[0014] The transmitter part 100 is equipped with a receiver 105, a controller 110, the transmitter buffer 115, and a transmitter 120. A receiver 105 processes the received radio signal and gives the measured value thru/or the data evaluated and recovered of C/I with a signal 106. (In this specification, a signal means all of many methods of giving signaling information.) For example, this is given according to a software register, or the serial or parallel signalling channel of a hard wire, when a receiver 105 is some of separate ICs or controllers 110.

[0015] A controller 110 is a storing program control microprocessor which has memory (not shown), and receives the signal 116 which expresses with a transmission buffer 115 amount-of-data D which is pending status for transmission, and C /measured I . According to the principle of this invention, a controller 110 chooses coding/modulation technique from available coding / modulation technique of k (each coding/modulation technique give error protection of a different amount) so that Data D may be transmitted using the greatest available protection to measurement C/I and Data D with which selected coding/modulation technique were given, so that it may state to a detail in the bottom. A controller 110 controls a transmitter 120, in order to transmit Data D using selected coding/modulation technique.

[0016] In drawing 3, the flow chart of an approach using the principle of this invention used by the controller 110 was shown. 105 measures thru/or estimates C/I (210). coding / modulation technique C which makes max the throughput in C/I measured using the technique of the conventional technique ($k=3$ [for example,] -- selection according to throughput pair C / I curve similar to what was shown in drawing 1 to available coding/modulation technique is

performed) (from available coding/modulation technique of k) are chosen using C/I (215) measured by the controller 110.

[0017] If coding / modulation technique C is chosen, a controller 110 will determine the number of the physical layer blocks B required to transmit the set of a data packet which expresses amount-of-data D with selected coding / modulation technique C (220). A controller 110 determines strongest coding / modulation-technique C* of the available coding/modulation techniques of k which transmits Data D again using several B of the same physical layer block (225). A controller 110 controls a transmitter 120, in order to transmit the packet which waits for transmission using coding / modulation-technique C*.

[0018] In a GPRS network, we have recognized that a TCP (transmission control protocol) bitter taste no ledge MENTO (acknowledge) packet (after native TCP/IP header compression is applied by GPRS) is settled in one physical layer block to all four coding / modulation techniques which are used in GPRS. it often comes out of a TCP bitter taste no ledge packet to constitute most data packets which have a GPRS network top carried. Most Internet packets will actually be settled to the GPRS air link block of 1 or 2. For example, the Internet backbone measurement shows that the die length of the abbreviation one half of a packet is die length of 64 bytes or less. Therefore, if the principle of this invention is used for a GPRS network, effectiveness can be improved to the part of TCP/IP traffic and a re-baud transmission rate can be lowered.

[0019] In this specification, although discrete functional block (for example, transmission buffer 115) showed the principle of this invention, any function of these blocks is realizable by the processor thru/or processing circuit (for example, a digital signal processor, a discrete circuit element, IC) of 1 or plurality programmed appropriately. Moreover, any CQM can be used although the principle of this invention was explained in relation to C/I.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The graphical representation of throughput pair C / I curve.

[Drawing 2] The transmitter part using the principle of this invention.

[Drawing 3] The flow chart of an approach using the principle of this invention.

[Description of Notations]

210 Measure CQM.

215 Choose One from Channel Coding of K as a Function of Measured CQM.

220 Decide Block Count B Required to Transmit Data D Using Selected Coding/Modulation Technique.

225 Choose Strongest Coding/Modulation Technique that Transmits Data D with Block of B.

230 Transmit Using Strongest Selected Coding/Modulation Technique.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-224665

(P2000-224665A)

(43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M
H 0 4 B 1/04		1/04	J
H 0 4 L 27/00		H 0 4 L 27/00	C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-15648(P2000-15648)
 (22)出願日 平成12年1月25日(2000.1.25)
 (31)優先権主張番号 09/238561
 (32)優先日 平成11年1月28日(1999.1.28)
 (33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 596077259
 ルーセント テクノロジーズ インコーポ
 レイテッド
 Lucent Technologies
 Inc.
 アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
 ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
 600-700
 (72)発明者 ケネス シー バドカ
 アメリカ合衆国、07746 ニュージャージ
 ー、マルボロ、ストーン レイン 15
 (74)代理人 100081053
 弁理士 三俣 弘文

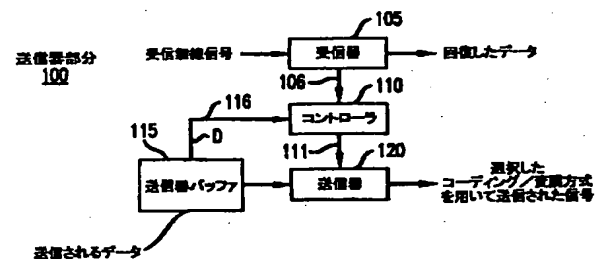
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送信器においてのコーディング/変調方式から1つを選択するための方法と装置

(57)【要約】

【課題】 与えられたペイロードビットの量に対して最も強いコーディング/変調方式を用いるような通信方式、特に無線通信方式を提供する。

【解決手段】 本発明によるコーディング/変調選択方式は、CQM測定およびブロックにて送られるペイロードビットの量を考慮する。送信器は、無線データネットワーク上でデータを送信する際にkのコーディング/変調方式のうちの1つを用いる。送信器はまず、C/I測定の関数としてコーディング/変調方式Cを選択する。続いて送信器は、コーディング/変調方式Cを用いてデータパケット群Dを送信するのに必要なブロック数Bを計算する。また、送信器は、選択されたコーディング/変調方式Cよりも強い各コーディング/変調方式に対して、データパケット群Dを送信するのに必要なブロック数を計算する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信器においてkのコーディング／変調方式から1つを選択するための方法であって、

(a) チャネル品質指標(CQM)を測定するステップと、

(b) 測定したCQMの関数として前記kのコーディング／変調方式から1つを選択するステップと、

(c) 選択したコーディング／変調方式を用いて与えられた量のデータDを送信するのに必要なブロック数Bを計算するステップと、

(d) 最も強いコーディング／変調方式を用いてデータパケット群DをBのブロックで送信することとなる、コーディング／変調方式を選択するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項2】 前記ステップDは、選択したコーディング／変調方式よりも高い保護を与える他のコーディング／変調方式それぞれに対してデータDを送信するのに必要なブロック数をそれぞれ計算するステップとを有することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記送信器は、無線送信器であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 (a) チャネル品質指標(CQM)を測定するのに用いる受信回路と、

(b) データ量Dの送信に用いるためにkのコーディング／変調方式から1つの選択するプロセッサとを有する送信器であって、

前記プロセッサBは、測定したCQMおよび送信するデータ量Dの関数として前記kのコーディング／変調方式から1つを選択することを特徴とする送信器。

【請求項5】 前記送信器は、各ブロックがデータビットおよびパリティビットからなる固定長のブロックを送信することを特徴とする請求項4記載の装置。

【請求項6】 送信器は無線送信器であることを特徴とする請求項4記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信に関し、特に、無線システムに関する。

【0002】

【従来の技術】今日の多くの無線データネットワークは、一連の固定長の物理層ブロック(単に「ブロック」と呼ぶ)にて基地局と移動体の間でデータを送信する。各ブロックは、多くのペイロードビットとパリティビットからなる。それらは、フォワードエラー訂正コード(コーディング)方式によって生成される。一般に、ブロック当たりのパリティビットを増やすと検出し訂正することができるエアリンクエラーの数を増やすことができる。

【0003】しかし、ブロック当たりのパリティビットの数を増やすと、明らかに利用可能なペイロードビット

の数が減ってしまう。従って、ジェネラルパケットラジオサービス(GPRS)ネットワークのような無線データネットワークはエアリンク上でデータを送信するのに複数のコーディング方式を用いる。受信した信号対音比(SNR)が高ければ、エアリンクビットエラーレートは低くなる。結果として、パリティビットの数が少ないコーディング方式が適切な保護を与えることが多い。SNRが低ければ、エアリンクエラーに対してデータを保護するのに「強い」コーディングが必要となる。強いコーディングは各ブロックにより多くのパリティビットを加える。

【0004】セルラーエアリンクのエラーパフォーマンスは、移動体がセル内を移動するにつれて変化する。エアリンクを最も有効に利用するため、セルラーエアリンクの品質の変化に応じてコーディング方式が動的に選択される。現在のコーディング方式選択アルゴリズムは、チャネル品質指標(CQM)の関数である。CQMは、例えば、ソフトビットないしソフトシンボル情報、ブロックないしビットエラーレート評価、受信信号強度、および／または搬送波対干渉比(C/I)の関数である。

【0005】例えば、与えられたコーディング方式におけるC/Iに関して、ブロックエラーを発生させる伝送の部分は、受信信号のC/I値が増えると減る。シミュレーションないし解析技術を用いると、ペイロードビットがC/Iの関数としてエアリンク上を運ばれたレートを評価することができる。無線データネットワークにおいて利用可能な全てのコーディング方式に対してスループット対C/I曲線をプロットすると、コーディング方式を切り替えるのに有利なC/Iの値を示す。

【0006】図1には、3つのコーディング方式I、II、IIIに対するスループットC/Iのプロットを示してある。コーディング方式Iは最も強く、コーディング方式IIIは最も弱い。C/I切り替えポイントは、しばしば送信器においてハードコーディングされる。C/I測定に基づいて、送信器は評価された受信C/Iレベルにて最もよいパフォーマンス(最も高いスループット／最も低い遅延)を与えるコーディング方式へと切り替わる。

【0007】エンハンスドGPRS、北米TDMAパケットデータチャネルのような他のシステムにて、類似な選択技術が用いられている。例えば、チャネルコーディングレートの代わりあるいはこれに加えて、変化するC/Iに対して同様なトレードオフを実現するために変調方式(信号コンステレーションサイズ)を変化させるものがある。従って、北米TDMAパケットデータチャネルにおいて、チャネルコーディングレートは固定化され(5/6に)、変調方式は4レベル(DQPSK)と8レベル(コヒレント8PSK)の間で切り替えられる(16レベル(未だ規定されていない)まで拡張することができる)。

【0008】この場合、もし3つのフォーマットI、I I、IIIを3つの変調方式と考えれば、図1に示したようなものと同じパフォーマンスのトレードオフが適用される。(本明細書において、「コーディング/変調方式」は、信号を送信するのに用いられるコーディング方式、変調方式、コーディングおよび変調方式のいずれをも意味する。)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】我々は、CQMのみ(例えば、C/I)に基づくコーディング/変調方式を選択することはブロックにおける空きバンド幅をいずれも有利に用いていないことを観測した。従って、データ方向は特定のブロックに対して最大化されていない。例えば、ペイロードビットはまとまったブロック数で常に送られる。1バイトのペイロードを送られることを望む送信器は、どのコーディング/変調方式を用いているかに関わらず1ブロックを送らなければならない。しかし、もしコーディング/変調方式の選択がCQMのみに基づいていれば、パリティビットの数が最も少ないコーディング/変調方式が、空きバンド幅がブロックにおいて利用可能であることに関わらず用いられる。結果的に、パリティビットの数が最も少ないコーディングを用いると、データ保護のレベルが低くなり、エアリンクを有効利用ができなくなってしまう。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によるコーディング/変調選択方式は、CQM測定およびブロックにて送られるペイロードビットの量を考慮する。結果として、与えられたペイロードビットの量に対して最も強いコーディング/変調方式を用いることができる。

【0011】一実施例において、送信器は、無線データネットワーク上でデータを送信する際にkのコーディング/変調方式のうちの1つを用いる。送信器はまず、C/I測定関数としてコーディング/変調方式Cを選択する。続いて送信器は、コーディング/変調方式Cを用いてデータパケット群Dを送信するのに必要なブロック数Bを計算する。また、送信器は、選択されたコーディング/変調方式Cよりも強い各コーディング/変調方式に対して、データパケット群Dを送信するのに必要なブロック数を計算する。

【0012】最終的に送信器は、最も強いコーディング/変調方式を用いてBブロックにおけるデータパケット群Dを送信するコーディング/変調方式を選択する。結果として、各ブロックは利用可能な最も強いコーディング/変調方式を用いて送信される。従って、再送信は少なくなり、パケット送信遅延は、低くなって変動は少なくなり、最大スループットを高く実現することができるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】図2には、本発明の原理に従う無

線送信器部分のブロック図を示す。本発明のコンセプト以外は、図2における要素は周知であり、詳細には説明しない。同様に、対応する受信器や送信器の他の部分(図示せず)のような無線システムの残りの部分は周知であり詳細には説明しない。

【0014】送信器部分100は、受信器105、コントローラ110、送信バッファ115、送信器120を備える。受信器105は受信された無線信号を処理し、信号106によってC/Iの測定値ないし評価および回復したデータを与える。(本明細書において、信号は、シグナリング情報を与える多くの方法のうちのいずれをも意味する。例えば、これは、受信器105が別々のICまたはコントローラ110の一部である場合においてソフトウェアレジスタによって、あるいはハードウェアのシリアルまたはパラレル信号路により与えられる。)

【0015】コントローラ110は、メモリー(図示せず)を有する格納プログラム制御マイクロプロセッサであり、送信バッファ115にて送信のためにベンディング状態であるデータ量Dを表す信号116および測定したC/Iを受信する。本発明の原理に従い、下で詳細に述べるように、コントローラ110は、選択したコーディング/変調方式が与えられた測定C/IおよびデータDに対して最大の利用可能保護を用いてデータDを送信するように、kの利用可能コーディング/変調方式(各コーディング/変調方式は異なる量のエラー保護を与える)からコーディング/変調方式を選択する。コントローラ110は選択したコーディング/変調方式を用いてデータDを送信するために送信器120を制御する。

【0016】図3において、コントローラ110にて用いられる本発明の原理を用いる方法の流れ図を示した。C/Iを105により測定ないし評価する(210)。コントローラ110により測定したC/Iを用い(215)、従来技術(例えば、k=3利用可能なコーディング/変調方式に対して図1に示したものと類似のスループット対C/I曲線に従う選択を行う)の技術を用いて測定したC/Iにおけるスループットを最大にする(kの利用可能なコーディング/変調方式から)コーディング/変調方式Cを選択する。

【0017】コーディング/変調方式Cを選択すると、コントローラ110は、選択したコーディング/変調方式Cにてデータ量Dを表すデータパケットのセットを送信するのに必要な物理層ブロックBの数を決める(220)。コントローラ110は、同じ物理層ブロックの数Bを用いて、データDをまた送信するkの利用可能なコーディング/変調方式のうちの最も強いコーディング/変調方式C*を決める(225)。コントローラ110はコーディング/変調方式C*を用いて送信を待つパケットを送信するために送信器120を制御する。

【0018】GPRSネットワークにおいて、GPRS

にて用いられる4つのコーディング/変調方式全てに対して、TCP（トランスミッションコントロールプロトコル）アクノレッジメント（肯定応答）パケット（ネイティブTCP/IPヘッダー圧縮がGPRSにより適用される後）が1つの物理層ブロックに収まることを我々は認識した。TCPアクノレッジパケットは、GPRSネットワーク上を運ばれるデータパケットの大部分を構成することがしばしばである。実際にインターネットパケットの大部分は1もしくは2のGPRSエアリンクブロックへと収まるであろう。例えば、インターネットバックボーン測定により、パケットの約半分の長さが64バイト以下の長さであることを示している。従って、GPRSネットワークに本発明の原理を用いると、TCP/IPトラフィックの部分に対して効率を改善し再伝送率を下げるができる。

【0019】本明細書において、離散的な機能ブロック（例えば、送信バッファ115）によって本発明の原理を示したが、これらブロックのいずれの機能をも1もしくは複数の適切にプログラムされたプロセッサないしブ*

* ロセッシング回路（例えば、デジタルシグナルプロセッサ、離散的回路要素、IC）によって実現することができる。またC/Iに関連して本発明の原理を説明したが、いずれのCQMをも用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】スループット対C/I曲線のグラフ図。

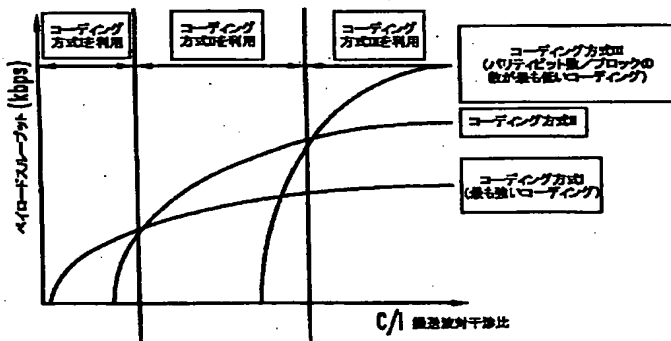
【図2】本発明の原理を用いる送信器部分。

【図3】本発明の原理を用いる方法の流れ図。

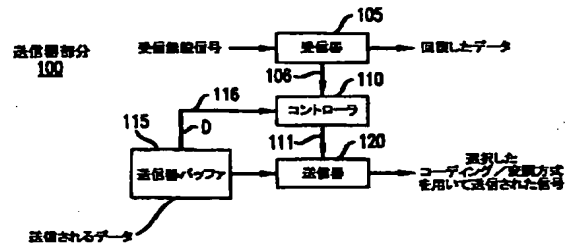
【符号の説明】

- 210 CQMを測定
215 測定したCQMの関数としてkのチャネルコーディングから1つを選択
220 選択したコーディング/変調方式を用いて、データDを送信するのに必要なブロック数Bを決める
225 データDをBのブロックで送信する最も強いコーディング/変調方式を選択
230 選択した最も強いコーディング/変調方式を用いて送信

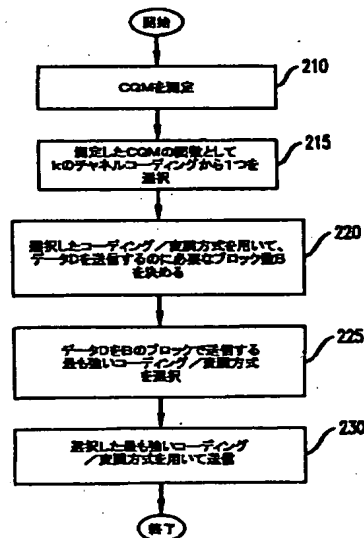
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(71)出願人 596077259

600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 サンジブ ナンダ

アメリカ合衆国、08510 ニュージャージ
ー、クラークスパーク、ロビンス ロード
34

(72)発明者 ハンス ベーター シェフクジック

ドイツ、ディー-91056 エーランゲン、
ベスターバールドベグ 40